

TURUN KAUPPAKORKEAKOULUN JULKAISUJA

PUBLICATIONS OF THE TURKU SCHOOL  
OF ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION

Erillispainos julkaisusta

---

*Kari Lukka (toim.)*

***PEKKA PIHLANTO –  
INDIVIDUAALI  
LASKENTATOIMEN  
TUTKIJA***

---

KIRJOITTAJAT:

Reino Majala  
Heli Hookana-Turunen  
Eeva-Mari Ihantola  
Seppo Ikäheimo  
Viljo Kaikkonen  
Pertti Kettunen  
Lili-Anne Kihn  
Erkki K. Laitinen  
Kari Lukka  
Markus Granlund  
Ari Manninen  
Kari Neilimo  
Paavo Okko  
Tapio Reponen  
Timo Salmi  
Ilkka Virtanen  
Rauno Tamminen  
Hannu Vanharanta  
Christer Carlsson  
Petri Vehmanen  
Kalervo Virtanen  
Ossi Wikman

Copyright © Kirjoittajat & Turun kauppakorkeakoulu

ISBN 951-738-915-9  
ISSN 0357-4679  
UDK 657  
657.3  
657.4  
658.14/.15

Turun kauppakorkeakoulun monistamo, Turku 1998

## YKSINKERTAINEN ON KAUNISTA

### Pitkän aikavälin kannattavuuden estimointimenetelmien simulointivertailu

Timo Salmi

laskentatoimen professori

Ilkka Virtanen

talousmatematiikan professori

Vaasan yliopisto

Artikkeli perustuu kirjoittajien julkaisuun *Measuring the Long-Run Profitability of the Firm; A Simulation Evaluation of the Financial Statement Based IRR Estimation Methods*. *Acta Wasaensia*, No. 54, 1997.

#### English Abstract

Four methods for estimating the firm's long-term profitability as the internal rate of return (IRR) of the firm's capital investments are revisited and evaluated using simulated financial statements. The methods of Kay, Ijiri-Salamon, Ruuhela and the averaged accountant's rate of return (average ROI) are analyzed. Our findings indicate that the methods are disrupted by large deviations between the firm's growth and profitability, but in most cases they are insensitive to cyclical fluctuations and to major capital investment shocks. Kay's method fares marginally best in numerical performance, and it is theoretically very well founded. The average ROI method comes a close second. The Ijiri-Salamon method fares reasonably well numerically, but its error is unpredictable. Theoretically, it is the most ad-hoc of the methods. Ruuhela's method has a strong theoretical background, but when its strict assumption of steady state growth is violated, numerically it fares the worst. In the literature's long-standing dispute about the validity of the ROI as a proxy for the IRR, our simulation results strongly support the school of thought siding with the validity. Our research conclusion is to recommend applying the average ROI method in the practice of financial analysis. It is in a class of its own as regards pragmatic applicability because ROI is a central accounting concept.

# 1. Johdanto

## 1.1 Tausta

Yrityksen kannattavuuden mittaaminen on sekä laskentatoimen käytännön keskeisimpiä yksittäisiä tehtäviä että laskentatoimen teorian keskeisin kysymys. Yrityksen kyky löytää ja toteuttaa onnistuneita investointeja ratkaisee sen menestyksen pitkällä tähtäimellä. Yrityksen pitkän tähtäimen kannattavuuden estimointi on ratkaisevan tärkeää myös muille sidosryhmille kuin yrityksen johdolle. Esimerkiksi luotonantopäätöksiä tehtäessä luotonantajat eivät ole kiinnostuneita pelkästään yrityksen lyhyen tähtäimen kannattavuudesta vaan myös yrityksen kyvystä ylläpitää kannattavaa toimintaa pitkällä tähtäimellä.

Yrityksen toiminnan menestyksellisyys ja yrityksen taloudellinen asema heijastuu keskeisesti tilinpäätöksessä ja siitä laskettavissa tunnusluvuissa, kaikkein keskeisimmin yrityksen kannattavuudessa. Miten kannattavuutta tulisi mitata? Etenkin kansantaloustieteen ja myös rahoitusoppialan kirjallisuudessa sisäinen korkokanta (IRR) on yleisesti hyväksytty kannattavuuden mitta. Tarkkaan ottaen investointiteorian kirjallisuudessa teoreettisesti oikea mitta on nykyarvo, mutta IRR on tavanomaisissa olosuhteissa yhteensopiva sen kanssa. Lisäksi yrityskäytännössä IRR on yksi yleisesti käytetyistä kannattavuuden mittareista asiasta tehtyjen kyselytutkimusten mukaan.

Laskentatoimessa kannattavuuden keskeisin mittari niin teoriassa kuin käytännössä on sijoitetun pääoman tuotto (ROI) Laskentatoimessa ROI on tyypillisimmillään ex-post käsite kun taas kansantaloustieteilijän IRR on ex-ante käsite, joka perustuu yrityksen arvoon sen tulevien, ennustettujen kassavirtojen funktiona.

IRR:n hyödyntämisessä kannattavuuden mittaamiseen voidaan myös soveltaa ex-post tarkastelua. Ajatellaan, että yritys muodostuu sarjasta investointeja, joiden IRR muodostaa yrityksen kannattavuuden. Tällöin laskentatoimen ajatteluun pohjautuva kannattavuusmitta on periaatteessa yhteensopiva vankasti perustellun talusteoreettisen kannattavuuden kanssa. Tätä lähestymistapaa noudatettaessa on kuitenkin törmätty siihen ongelmaan, että IRR:n operationaalinen mittaaminen yrityksen tilinpäätöstiedoista on erittäin monimutkaista.

Laskentatoimen kirjallisuudessa on esitetty useita menetelmiä IRR:n estimoimiseksi julkaistuista tilinpäätöstiedoista. Kirjallisuudessa on myös pitkään väitelty asiaa sivuavasta kysymyksestä IRR:n ja ROI:n välisestä matemaattisesta yhteydestä. Jälkimmäistä on esitelty muun muassa kirjakatsauksessa Salmi ja Martikainen (1994) Taustalla olevassa tutkimuksessamme on arvioitu neljän eri IRR estimointimenetelmän toimivuutta. Käsillä oleva artikkeli

esittelee tuloksemme ja johtopäätelmämme. Arvioitavat menetelmät ovat IRR-ROI yhteyteen pohjautuva Kayn (1976) menetelmä, investointien takaisinmaksuvirtaan (CRR cash recovery rate surrogaattiin) perustava Ijirin (1979 ja 1980) ja Salamonin (1982) menetelmä, suoraan tilinpäätösestimointiin perustuva Ruuhelan (1972) KASKARA menetelmä, sekä suoraviivainen, pitkän aikavälin yli lasketun ROI:n keskiarvon käyttäminen. Muut, kassavirtoja ja markkina-arvoja käyttävät menetelmät, kuten Lawson (1980), Artto (1980) ja Steele (1986) eivät olleet mukana tässä tutkimuksessa markkina-arvojen simuloinnin ongelmallisuuden vuoksi.

## 1.2 Tutkimusongelma ja lähestymistapa

Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida kuinka tarkasti eri menetelmät pystyvät estimoimaan yrityksen IRR:nä määritellyn pitkän aikavälin kannattavuutta erilaisissa talouden tilanteissa, erilaisten investointiprofiilien ja erilaisten poistomenetelmävalintojen tapauksissa. Kannattavuuden estimointimenetelmien arviointi on osoittautunut ongelmalliseksi tutkimuskirjallisuudessa. Teoreettiset vertailut eivät ole johtaneet yksiselitteisiin johtopäätelmiin. Myös aikaisemmassa empiirisessä tutkimuksessa on ollut vaikeuksia. Menetelmien vertailu toisiinsa on kyllä mahdollista, mutta tulosten tulkinta on ongelmallista koska yritysten teoreettisesti oikea IRR-kannattavuus ei ole tiedossa empiirisessä yritysaineistossa. Tämä ongelma on kuitenkin ratkaistavissa käyttämällä simuloituja yrityksiä, koska tällöin benchmarkkina toimiva, todellinen IRR on tiedossa simuloinnin parametrina. Esiteltävässä simulointitutkimuksessa on tulosten validisuuden takaamiseksi kiinnitetty erityistä huomiota simuloitujen aikasarjojen mahdollisimman realistiseen käyttäytymiseen. Tässä keskeisenä keinona on suhdannevaihteluiden, satunnaisten vaihteluiden ja poikkeuksellisten kertainvestointien mahdollisuuden sisällyttäminen simulointimalliin.

## 1.3 Yksilöidyt tutkimuskysymykset

Esiteltävässä tutkimuksessa asetimme seuraavat yksityiskohtaiset tutkimuskysymykset.

1. Ovatko menetelmät herkkiä investointiaikasarjojen suhdannevaihtelulle, epäsäännölliselle satunnaisvaihtelulle ja poikkeuksellisen suurille kertainvestoinneille?

2. Ovatko menetelmät herkkiä erilaisille investointien tuottoprofiileille ja pitoajoille?
3. Ovatko menetelmät herkkiä suurille eroille yrityksen kasvuvauhdin ja kannattavuuden numeerisen arvon välillä?
4. Ovatko menetelmät herkkiä yrityksen tekemille poistomenetelmän valinnoille?

Valitun lähestymistavan soveltaminen ylläesitettyihin kysymyksiin lisää käsitksemme mukaan alueen tietämystä seuraavasti. Tulokset antavat lisätietoa pitkäaikaiseen väittelyyn IRR ja ROI:n välisen yhteyden toimivuudesta. Rakennettu simulointimalli mahdollistaa tarkasteltavien menetelmien analysoinnin aikaisempia tarkasteluja realistisemmissä tilanteissa. Tärkeimpänä tutkimuksemme lopputuloksena saadaan perusteltu, käytännönläheinen suositus yrityksen pitkän aikavälin kannattavuuden mittaamiseksi.

## 2. Simulointimallin pääpiirteet

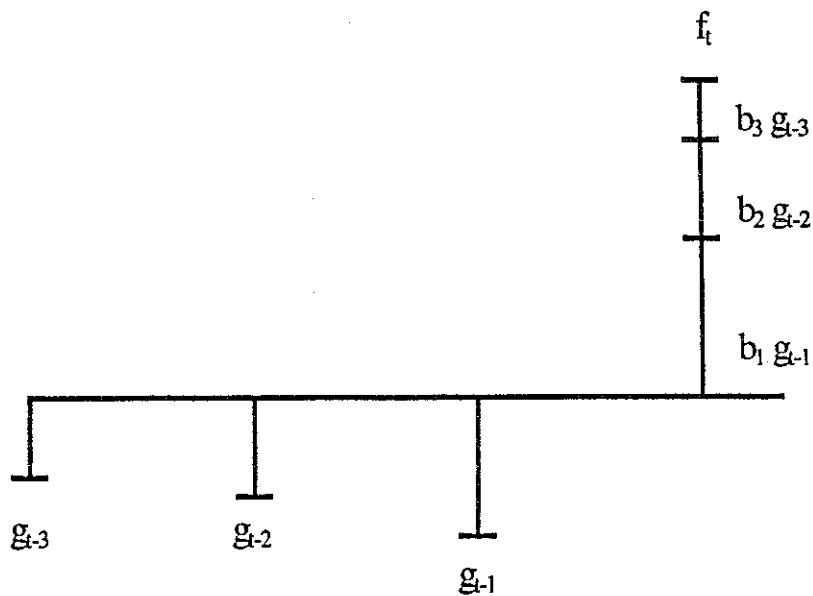
Simulointimallimme ytimenä on investointiaikasarjan generaattori, joka esitetään tässä yksinkertaistetussa muodossa

$$(1) \quad g_t = g_0(1+k)^t(1+C_t)(1+Z_t)(1+S_t),$$

missä

$g_t$	=	investointien hankintamenot vuonna $t$
$g_0$	=	investointien hankintamenojen lähtötaso
$k$	=	kasvuvauhti (investointien trendikomponentti)
$C_t$	=	suhdannevaihtelukerroin
$Z_t$	=	satunnaisvaihtelukerroin
$S_t$	=	poikkeavan kertainvestoinnin tasokerroin.

Yrityksen vuotuiset tulot kertyvät aikaisemmin tehtyjen investointien kontribuutiona. Kuvio 1 esittää vuoden  $t$  tulojen  $f_t$  muodostumista kolmen edellisen vuoden investointien funktiona. Investointien tuottamien tulojen profiilin määrittelevät kontribuutiokertoimet  $b_t$ .

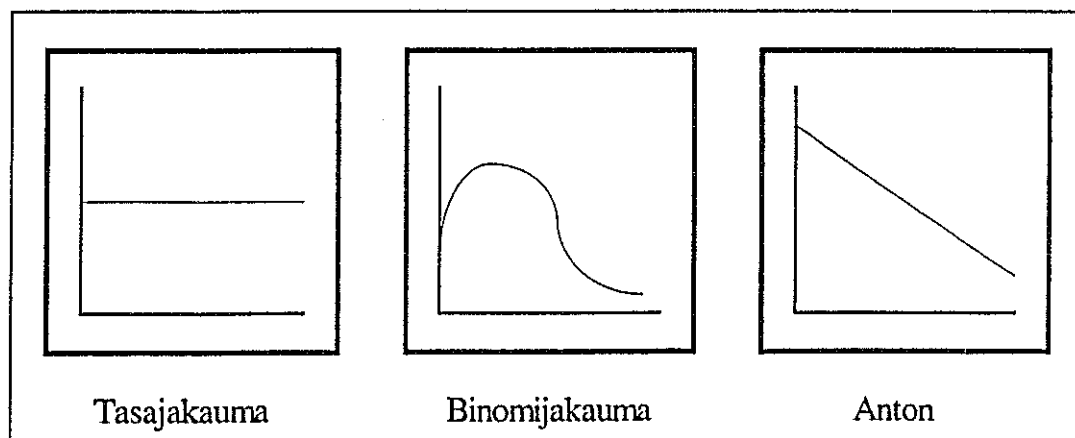


**Kuvio 1.** Vuotuisen tulon muodostuminen

Simuloinnissa yritys muodostuu kaavan (1) mukaan kasvavista, mutta kontribuutioprofiililtaan identtisistä vuosittaisista investointimenoista ja niistä kertyvistä tuloista. Tällöin yrityksen pitkän aikavalin kannattavuus saadaan ratkaisemalla sisäinen korko  $r$  seuraavasta, kontribuutiokertoimien  $b_i$  avulla ilmaistusta kaavasta

$$(2) \quad \sum_{i=1}^N b_i (1+r)^{-i} = 1.$$

Kuvio 2 Havainnollistaa käyttämäämme kolme eri kontribuutiojakaumaa.



**Kuvio 2.** Kolmen vaihtohtoisien kontribuutiojakauman muoto

Pitkän aikavälin estimointimenetelmien tarvitseman yrityksen vuosituloksen  $p_t$  määrittelee simulointimallissa tulojen  $f_t$  ja poiston  $d_t$  erotus

$$(3) \quad p_t = f_t - d_t.$$

Yrityksen kirja-arvon  $v_t$  vuoden  $t$  lopussa, eli sijoitetun pääoman, määrittelee taseyhtälö

$$(4) \quad v_t = v_{t-1} + g_t - d_t.$$

### 3. Analysoitavien menetelmien esittely

Tässä kappaleessa esitellään analysoitavat pitkän aikavälin kannattavuuden estimointimenetelmät yhdenmukaistettuina ja operationalisoituina. Kayn menetelmässä kannattavuuden estimaatti  $\hat{r}$   $n$ :lle vuodelle ratkaistaan tietokoneohjelmalla iteratiivisesti kaavasta

$$(5) \quad \hat{r} = \frac{\sum_{t=2}^n p_t (1 + \hat{r})^{-t}}{\sum_{t=2}^n v_{t-1} (1 + \hat{r})^{-t}}.$$

Kaava (5) on tulkittavissa monimutkaiseksi, painotetuksi keskiarvoksi tarkasteltavien vuosien ROI:sta.

Ijiri (1979), ja Salamon (1982) tulkinnassaan, esittivät CRR surrogaattiin perustuvan estimointitavan. Menetelmä käyttää hyväksi yrityksen tilinpäätöksestä kohtuullisen helposti laskettavaa apukäsitettä

$$(6) \quad \text{CRR}_t = \frac{f_t}{V_{t-1}},$$

missä  $V$  on bruttomääräinen (eli poistot sisältävä) sijoitettu pääoma. Estimaatti  $\hat{r}$  sisäiselle korolle saadaan, tässäkin tapauksessa iteratiivisesti, estimointivälin keskimääräisestä CRR surrogaatista

$$(7) \quad \overline{\text{CRR}} = \frac{\hat{r}}{1 - (1 + \hat{r})^{-N}},$$

missä  $N$  on tuntematon, arvioitu investointien keskimääräinen pitoaika.



Ruuhelan (1972) KASKARA -menetelmässä yrityksen pitkän aikavälin kannattavuus estimoidaan kaavasta

$$(8) \quad \hat{r} = k \frac{N a_{N,k} - F}{(N a_{N,k} - 1) F},$$

missä  $k$  on yrityksen pitkän aikavälin kasvuvauhti,  $a_{N,k}$  on annuiteettitekijä ja  $F$  on Ruuhelan vakioksi oletama investointien ja tulojen suhde. Ruuhelan  $F$ :n estimointi perustuu yrityksen kasvun estimaatilla diskontattujen investointien ja vastaavasti diskontattujen tulojen suhteeseen.

Pitkän aikavälin ROI:n käyttäminen kannattavuuden estimaattina on vastaavasti kirjoitettavissa yksinkertaisen keskiarvokaavan muotoon

$$(9) \quad \hat{r} = \overline{ROI} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \frac{p_t}{v_{t-1}}.$$

#### 4. Kannattavuuden estimointimenetelmien simulointivertailu

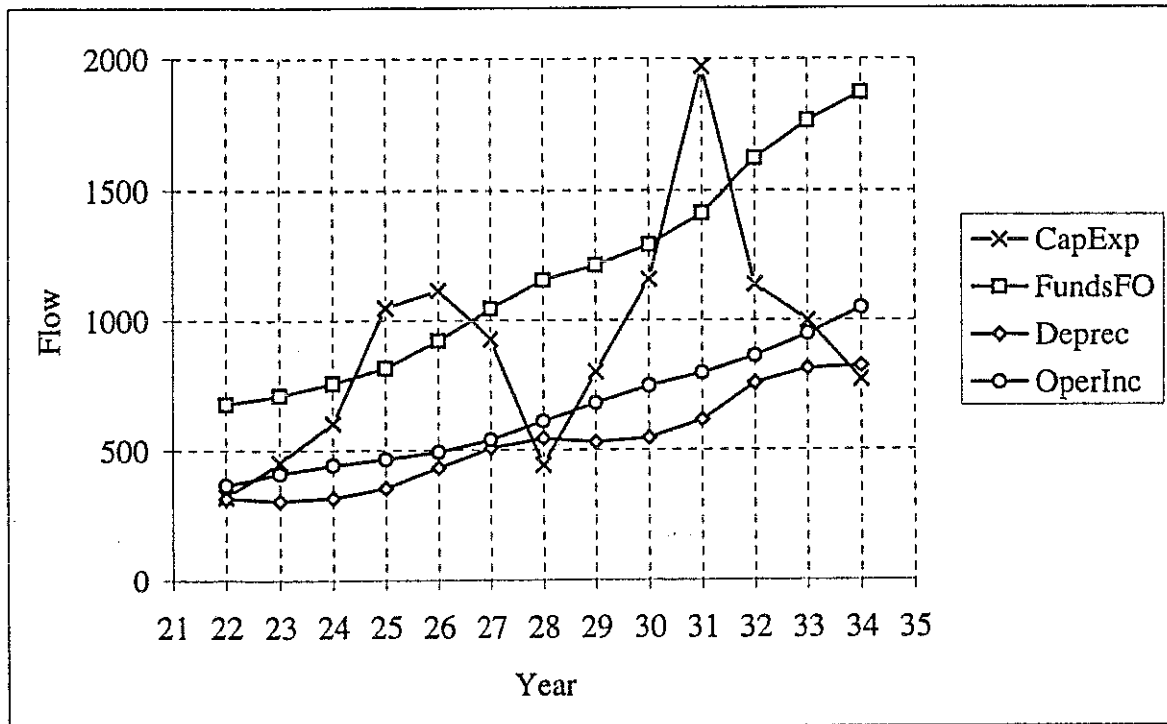
##### 4.1 Koejärjestely

Olosuhteet, joissa tarkasteltavia kannattavuuden estimointimenetelmiä analysoitiin, rakennettiin simuloinnissa vaihtelemalla taulukon 1 mukaisia tekijöitä.

**Taulukko 1.** Simulointiparametrien variointi estimointimenetelmien arvioinnissa.

Parametri	Arvo
Ensimmäinen hankintameno	100
Kasvuvauhti	0.08
Todellinen kannattavuus	0.04, 0.08, 0.12, 0.16
Suhdannevaihtelun voimakkuus	0.00 0.50 1.00
Suhdannejakson pituus	6 vuotta
Satunnaisvaihtelun voimakkuus	0, 0.20
Poikkeavan kertainv. ajankohta	ei esiinny, aikainen, myöhäinen
Kertainvestoinnin tasokerroin	0, 5, 18
Investoinnin todellinen pitoaika	20
Investoinnin arvioitu pitoaika	16, 20, 24
Havaintojakson pituus	13 (vuodet 22-34)
Kontribuutioprofiili	tasa-, binomi-, Anton jakauma
Yrityksen poistomenetelmä	tasa-, jäännösarvo-, annuiteettipoisto

Kuvio 3 esittää yhden esimerkin yrityksen simuloituista aikasarjoista tilanteelle, jossa esiintyy keskivahva suhdannevaihtelu, satunnaisvaihtelu (ilman poikkeavan suuria kertainvestointeja) on mukana, investointien kontribuutio-profiili on "elinkaari-*muotoinen*" (binomijakauma), pitoaika on 20 vuotta, kannattavuus ylittää kasvuvauhdin (12% / 8%) ja poistomenetelmänä on jäännösarvopoisto. Laskentatoimen kokemusta omaavan henkilön on helppo arvioida simuloinnin realistisuus kuvion 2 antaman visualisoinnin perusteella.



Kuvio 3. Esimerkki yhden simulointiajon tuottamista yrityksen aikasarjoista

#### 4.2 Kannattavuuden estimointimenetelmiä koskevat tulokset, Kay

Esimerkkinä suoritetusta analysoinnista taulukossa 2 on käyty läpi Kayn menetelmän antamat kannattavuuden estimaatit, kun seuraavia kolmea tekijää on vaihdeltu: suhdannevaihtelun voimakkuutta, kannattavuuden ja kasvun suhdetta ja poistomenetelmää.

**Taulukko 2.** Kannattavuuden estimointi Kayn menetelmällä, kasvu  $k = 8\%$ , investointien kontribuutio binomijakautunut, ei satunnaisvaihtelua.

Suhdannevaihtelu		Amplitudi 0.00			Amplitudi 0.50			Amplitudi 1.00		
		Tas	Jään	Ann	Tas	Jään	Ann	Tas	Jään	Ann
Todellinen r	4%	4.1	3.5	4.0	4.1	3.4	4.0	4.1	3.4	4.0
	8%	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	12%	12.3	13.1	12.0	12.3	13.2	12.0	12.4	13.2	12.0
	16%	17.0	18.6	16.0	17.1	18.8	16.0	17.1	18.9	16.0

Tästä, ja vastaavista simuloinnin muista taulukoista oli nähtävissä, että vastoin ennako-odotuksia suhdannevaihtelu ei vaikuta käytännössä lainkaan Kayn menetelmän toimivuuteen. Tämä laajentaa Kayn menetelmän käytännön sovellettavuutta.

Tärkeimmäksi yksittäiseksi kannattavuusestimaatin hyvyyteen vaikuttavaksi tekijäksi todettiin tutkimuksessa kasvun ja kannattavuuden suhde, mikä heijastuu selvästi myös taulukossa 2. Kasvun ja kannattavuuden epäsuhde dominoi kaikkia muita virhelähteitä.

Yrityksen käyttämällä poistomenetelmällä on vaikutusta kannattavuusestimaatin hyvyyteen. Vaikutus on kuitenkin osa useamman tekijän yhteisvaikutusta, jossa muina tekijöinä ovat yllätodettu kasvu-kannattavuussuhde ja taulukon 3 pohjalta, investointien kontribuutiojakauma sekä satunnaisvaihtelu.

Toisena esimerkkinä esitetään taulukko 3, jossa keskeisenä muuttuvana tekijänä on investointien kontribuutiojakauma ja jossa myös satunnaisvaihtelu on otettu mukaan.

**Taulukko 3.** Kannattavuuden estimointi Kayn menetelmällä, kasvu  $k = 8\%$ , keski-  
vahva suhdannevaihtelu, satunnaisvaihtelu.

Kontrib. jakauma		Tasainen			Binomi			Anton		
		Tas	Jään	Ann	Tas	Jään	Ann	Tas	Jään	Ann
Todellinen r	4%	3.5	2.6	4.0	4.2	3.3	4.0	4.0	3.1	4.0
	8%	7.8	7.6	8.0	8.0	7.8	8.0	8.0	7.8	8.0
	12%	12.6	13.3	12.0	12.3	12.9	12.0	12.0	12.5	12.0
	16%	17.9	19.5	16.0	17.0	18.4	16.0	16.0	17.3	16.0

Yleisvaikutelmaksi muodostuu, että Kayn menetelmä toimii hyvin. Kun kasvu ja kannattavuus ovat lähellä toisiaan, Kayn estimaatit ovat varsin tarkkoja. Kun niiden välillä on suurempia eroja, estimaatit huononevat, kuten esimerkiksi taulukosta 3 on helppo havaita. Investointien kontribuutiojakauma vai-

kuttaa vaihtelevasti osatekijänä kannattavuusestimaattien hyvyyteen. Myös mukaanotettu satunnaisvaihtelu vaikuttaa lievästi estimaatteihin.

#### 4.3 Kannattavuuden estimointimenetelmiä koskevat tulokset, muut

Ijiri-Salamonin, Ruuhelan ja ROI-keskiarvomenetelmien osalta saatiin seuraavia tuloksia. Ijiri-Salamonin kannattavuuden estimointimenetelmän osalta saadut tulokset viittaavat siihen, että numeerisesti menetelmä on suurin piirtein samantasoinen Kayn menetelmän kanssa. Ijiri-Salamonin menetelmä käyttäytyy kuitenkin Kayn menetelmää epäsäännöllisemmin. Lisäksi tehdyissä simuloinneissa osa Ijiri-Salamonin menetelmän virhelähteistä kompensoi toisiaan mahdollisesti antaen optimistisen kuvan menetelmän toimivuudesta. Oleellinen ongelma Ijiri-Salamonin menetelmässä on kuitenkin teoreettinen. Menetelmän perusteet ovat ad-hoc tyyliiset. Vanhaa hokemaa muuntaen "toimii käytännössä, muttei teoriassa".

Ruuhelan menetelmällä on vankat, pitkäaikaiset teoreettiset perusteet, mutta käytännön estimointia ajatellen tiukan rajatuissa vakio-kasvun olosuhteissa. Tämä ilmenee myös simuloinnin tuloksissa. Kun simulointiolosuhteet ovat menetelmän olettamusten mukaiset, se toimii täydellisesti. Poiketen muista tarkastelluista menetelmistä kannattavuuden estimaatti on erittäin herkkä myös suhdannevaihtelulle ja satunnaisvaihtelulle.

Keskiarvomenetelmällä (lasketaan ROI:n keskiarvo tarkasteluajanjakson yli) saatavat kannattavuusestimaatit ovat samaa tasoa kuin monimutkaisella, iteratiivisella Kayn menetelmällä saatavat estimaatit. Keskiarvomenetelmä ei tarkkaan ottaen toteuta kaikkia samoja teoreettisia identiteettejä kuin Kayn menetelmä, mutta havaitut erot ovat desimaalitasoa. Suoraviivaisuutensa lisäksi keskiarvomenetelmä perustuu laskentatoimen ammattilaiselle mahdollisimman tuttuun käsitteistöön. Käytäntöä ajatellen keskiarvomenetelmä on suositeltavin valinta yrityksen pitkän tähtäimen kannattavuuden arviointiin.

Havaittu lopputulos on teoreettisesti mielenkiintoinen. Yrityskäytännön darwinismi pitää huolen siitä, että laskentatoimen peruskäsitteistöön valikoituvat operationaaliset ja elinkelpoiset laskentamenettelyt. Yrityksen kannattavuuden arvioinnissa ROI täyttää nämä tunnusmerkit.

#### Lähdeluettelo

- Arto, E. (1980) Profitability and cash stream analyses. *Helsinki School of Economics, D-44*, Helsinki.
- Ijiri, Y. (1979) Convergence of cash recovery rate. In: *Quantitative Planning and Controlling. Essays in Honor of William Wager Cooper on*

*the Occasion of His 65th Birthday*. Ed. Y. Ijiri and A.B. Whinston. New York, N.Y.: Academic Press.

- Ijiri, Y. (1980) Recovery rate and cash flow accounting. *Financial Executive* 1980, 54–60.
- Kay, J.A. (1976) Accountants, too, could be happy in a golden age: The accountants rate of profit and the internal rate of return. *Oxford Economic Papers (New Series)* 28:3, 447–460.
- Lawson, G.H. (1980) The measurement of corporate profitability on a cash-flow Basis. *The International Journal of Accounting Education and Research* 16:1, 11–46.
- Ruuhela, R. (1972) Yrityksen kasvu ja kannattavuus (in Finnish, English summary: A capital investment model of the growth and profitability of the firm) *Acta Academiae Helsinkiensis, Series A*:8. Helsinki.
- Salamon, G.L. (1982) Cash recovery rates and measures of firm profitability. *Accounting Review* 57:2, 292–302.
- Salmi, T. and T. Martikainen (1994) A review of the theoretical and empirical basis of financial ratio analysis. *The Finnish Journal of Business Economics* 43:4, 426–448. Also available from World Wide Web: <URL:[http:// www.uwasa.fi/~ts/ejre/ejre.html](http://www.uwasa.fi/~ts/ejre/ejre.html)>.
- Salmi, T. and I. Virtanen (1997) Measuring the Long-Run Profitability of the Firm; A Simulation Evaluation of the Financial Statement Based IRR Estimation Methods. *Acta Wasaensia, No. 54*, 1997. Also available from World Wide Web: <URL:<http://www.uwasa.fi/~ts/smuc/smuc.html>>.
- Steele, A. (1986) A note on estimating the internal rate of return from published financial statements. *Journal of Business Finance and Accounting* 13:1, 1–13.